Aus der Abteilung für Zahnerhaltung
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. P. Riethe
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

EXPERIMENTELLE UND KLINISCH-RÖNTGENOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WURZELKANALFÜLLUNG MIT CHLOROPERCHA-GUTTAPERCHA

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

HERBERT UHL
aus
SAULGAU

1978

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536516_0086

Aus der Abteilung für Zahnerhaltung
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. P. Riethe
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

EXPERIMENTELLE UND KLINISCH-RÖNTGENOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WURZELKANALFÜLLUNG MIT CHLOROPERCHA-GUTTAPERCHA

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
HERBERT U H L
aus
SAULGAU

1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. H.-E.Hoffmeister

1. Berichterstatter: Professor Dr.Dr. P.Riethe

2. Berichterstatter: Professor Dr.Dr. N.Schwenzer

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
2.	LITERATUROBERSICHT	4
2.1	Wurzelkanalfüllung mit Guttapercha	4
2.1.1	Die Einzelstiftmethode	4
2.1.2	Die seitliche Verdichtungsmethode	7
2.1.3	Die vertikale Verdichtungsmethode mit erwärmter Guttapercha	10
2.2	Materialien	11
2.2.1	Guttapercha	11
2.3	Sterilisation der Guttaperchaspitze	14
2.4	Entfernung von Wurzelkanalfüllungen	15
2.5	Chloropercha-Guttapercha-Wurzelkanalfüllungen bei der Wurzelspitzenamputation	16
3.	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	17
3.1	Prüfung der Wandständigkeit und Dichte von Chloropercha-Guttapercha an extrahierten Zähnen	17
3.2	Untersuchung der Chloropercha-Guttaperchawurzelkanalfüllung am Patienten	21
3.2.1	Methodik	21
3.2.2	Kontrollmethode	33
3.2.2.1	Röntgenologische Kontrolle	33
3.2.2.2	Klinische Nachkontrolle	34
4.	DISKUSSION	38
5.	ZUSAMMENFASSUNG	41
6.	LITERATURVERZEICHNIS	42

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die Endodontie und mit ihr die Wurzelkanalbehandlung spielen heutzutage eine bedeutende Rolle in jeder zahnärztlichen Praxis. Dabei geht es nicht nur um die Erhaltung einzelner Zähne. Denken wir z.B. an erkrankte Zähne, die wir als Brückenpfeiler oder andererseits für die Befestigung bei partiellem Zahnersatz benötigen, so sehen wir, daß durch eine Wurzelkanalbehandlung oftmals schwere prothetische und kieferorthopädische Probleme verhindert werden können. Ganz im Gegensatz zu dieser zentralen Bedeutung steht, daß eine Menge der anstehenden Probleme bei der Wurzelkanalbehandlung noch nicht zur vollen Zufriedenheit gelöst sind, wofür deutlich die noch vorhandenen Mißerfolgsquoten sprechen.

Bei ihren Untersuchungen über wurzelbehandelte Zähne fanden AUERBACH 17 %, BUCHBINDER 21 % und CASTAGNOLA 22 % Mißerfolge (GROSSMANN (18)), wobei zu beachten ist, daß für diese Untersuchungen nur Zähne mit guten Erfolgsaussichten behandelt wurden. Als Fehlerquellen sind in erster Linie schlechte Wurzelkanalfüllungen anzusehen.

Die Aufgabe einer Wurzelkanalfüllung besteht nach GROSSMANN (18) darin, den Kanal hermetisch abzuschließen und eine Verbindung zum periapikalen Gewebe unmöglich zu machen. Das bedeutet:
"Die Wurzelkanalfüllung soll:

- Periapikales Exsudat aus dem Wurzelkanal fernhalten, da der Zerfall dieses stagnierenden, proteinhaltigen Materials das Gewebe reizen und Resorptionen hervorrufen würde.
- Der Übertragung von Mikroorganismen auf das periapikale Gewebe vorbeugen. Die Keime würden sich im ungefüllten Teil des Kanals festsetzen und von dort aus das periapikale Gewebe reizen.

- Durch völlige Abfüllung der Haupt- und Seitenkanäle die eventuell vorhandenen Mikroorganismen zum Absterben bringen."

Um diesen Forderungen an die Wurzelfüllung mit hoher Wahrscheinlichkeit nachzukommen, sollten wir zunächst eine Auswahl der behandlungswürdigen Fälle treffen, eine brauchbare Füllungsmethode und ein geeignetes Füllungsmaterial verwenden. GROSSMANN (18) schlägt folgende Auswahlkriterien für eine sinnvolle Behandlung vor:

- Erreichbarkeit des Foramen apikale
- Grad der periapikalen Veränderung
- allgemeine Widerstandsfähigkeit des Patienten.

Weniger Klarheit herrscht jedoch über die Füllungsmethode und vor allem über das Füllungsmaterial. WALKHOFF, HESS, GROSSMANN, MAEGLIN, HERTWIG, COLLIDGE, SAUERWEIN, SCHOLE und KETTERL (8) stellten eine ganze Reihe von biologischen, physikalischen und praktischen Forderungen an ein ideales Wurzelfüllmaterial auf.

Biologische Forderungen
- Gewebsverträglichkeit
- keine Schädigung des Gesamtorganismus
- bakterizide bzw. bakteriostatische Wirkung
- nicht resorbierbar

Physikalische Forderungen
- dauerhafte Erhärtung
- Porenfreiheit
- Erzielung eines randspaltfreien, wandständigen Verschlusses, der nach der Erhärtung erhalten bleibt.
- Volumenkonstanz
- Unlöslichkeit in Gewebsflüssigkeit
- geringe Feuchtigkeitsaufnahme, ohne die Eigenschaften des Materials zu verändern.
- gute Adaptabilität

Praktische Forderungen
- leicht applizierbar
- leicht entfernbar
- keine Verfärbung des Zahnes
- röntgenpositiv

Von den ungefähr 500 bisher erprobten Wurzelfüllmaterialien hat jedoch keines die teilweise auch konträren Forderungen (z.B. "gewebsverträglich"-"bakterizid") erfüllen können (SAUERWEIN (36), EICHNER/KETTERL (8)).

Während man lange Zeit die Keimfreimachung mit eiweißfällenden, starken Desinfizientia in den Vordergrund stellte, versucht man heute in erster Linie eine möglichst exakte Ausfüllung des Wurzelkanals zu erreichen (PLATHNER (32), EICHNER/KETTERL (8)).
Dazu ist aber nach Meinung von KETTERL die bisher in Deutschland übliche Abfüllungsmethode mit Hilfe des Lentulos nicht geeignet.

HARTY (20) und KETTERL (8) bemängeln folgende Eigenschaften des Lentulos:

- die Spirale verkeilt sich leicht im Wurzelkanal und kann dabei abbrechen;
- die Verwendung des Lentulos führt häufig zu Lufteinschlüssen;
- ein exaktes Abfüllen in Apexnähe ist unmöglich, häufiges Oberstopfen ist die Folge;
- ein kontrolliertes Arbeiten während des Abfüllens ist nicht möglich; erst die anschließende Röntgenkontrollaufnahme zeigt das Ergebnis.

In angloamerikanischen und in skandinavischen Ländern wird deshalb die Guttaperchawurzelfüllung angewendet, die als einzigste auf den Gebrauch des Lentulos verzichtet. Diese Füllungsmethode und die dazu benötigten Materialien sollen im Hinblick auf ihre klinische Verwendbarkeit in dieser Arbeit untersucht werden.

2. LITERATUROBERSICHT

2.1 Wurzelkanalfüllung mit Guttapercha

Guttapercha wird aufgrund seiner günstigen Eigenschaften bereits seit über 100 Jahren in der Zahnmedizin verwendet (FRIEDMAN (13)) und ist für viele Behandler das Mittel der Wahl für die Wurzelkanalfüllung.

Im Laufe der Zeit wurden verschiedene Wurzelkanalfüllmethoden mit Guttapercha entwickelt. Wir unterscheiden:

2.1.1 Die Einzelstiftmethode
2.1.2 Die seitliche Verdichtungsmethode
2.1.3 Die vertikale Verdichtungsmethode mit erwärmter Guttapercha.

2.1.1 Die Einzelstiftmethode

Die Idee der Einzelstiftmethode beruht in der Verwendung genormter Guttaperchaspitzen zur Füllung des Kanals, die in der Stärke und der Konizität genau den genormten Aufbereitungsinstrumenten entsprechen.

Zur Abfüllung wird der Wurzelkanal wie bisher aufbereitet, gesäubert und getrocknet. Die Länge des aufbereiteten Kanals wird von der benutzten Feile oder dem Räumer auf eine Guttaperchaspitze der gleichen Größe übertragen. Diese Spitze wird probeweise in den getrockneten Kanal eingepaßt. Da sie in der Dicke, der Konizität und der Länge dem zuletzt benutzten Aufbereitungsinstrument entspricht, muß ihr dickes Ende bei richtigem Sitz genau mit der incisalen, bzw. occlusalen Höhe des Zahnes abschließen, die auch für den Räumer als Markierung diente.

Ein Röntgenbild kontrolliert die Längen- und Weitenpaßform der Guttaperchaspitze. Sollte diese über das Foramen apikale hinausragen, so wird sie um eine entsprechende Länge gekürzt. Falls sie apikal zu kurz sein sollte, wird der Wurzelkanal nochmals mit dem zuletzt benutzten Instrument erweitert, bis dieses locker im Kanal liegt. Nachdem die Spitze genau eingepaßt wurde, wird mit Hilfe eines Räumers (dieser sollte eine Größe kleiner als der zuletzt benutzte sein) die Wurzelkanalwand möglichst gleichmäßig mit dem Abdichtungsmittel bedeckt. Die Guttaperchaspitze wird rasch mit einer Pinzette in den Kanal eingebracht und bis zur gegebenen Markierung (incisale Höhe des Zahnes) vorgeschoben. Fällt die Röntgenkontrollaufnahme zur Zufriedenheit aus, wird mit einem heißen Instrument das aus dem Wurzelkanal herausragende Guttaperchaende abgeschnitten. Mit einem dünnen Stopfer kann die Füllung gegebenenfalls noch unter leichtem Druck apikalwärts geschoben werden, bis ein guter Sitz der Spitze gewährleistet ist (GROSSMANN (18), HARTY (20), ABRAMSON (1), INGLE (23), HEALEY (21)).
Vergleiche dazu Abb. 1 u. 2 (aus ABRAMSON (1)).

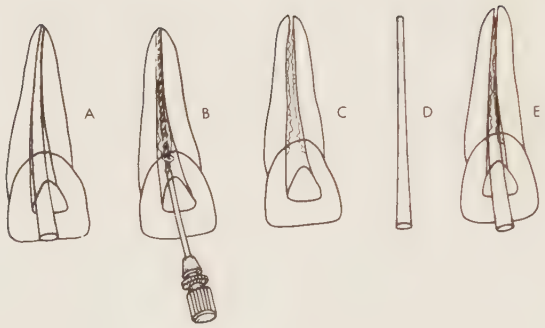


Abb. 1: Figur A: Einpassen der Guttaperchaspitze
Figur B u. C: Einbringen des Abdichtungsmaterials
Figur D u. E: Einsetzen der Guttaperchaspitze

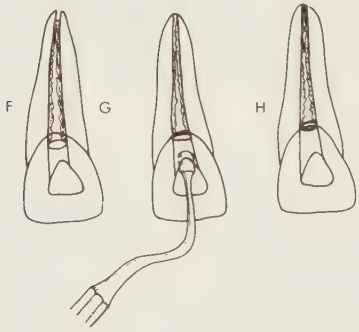


Abb. 2: Figur F: Eingesetzte Spitze
Figur G: Nachträgliches Eindrücken der Spitze
Figur H: Gefüllter Wurzelkanal

2.1.2 Die seitliche Verdichtungsmethode

Die seitliche Verdichtungsmethode findet vor allem Verwendung bei weiten Kanälen, z.B. bei Frontzähnen von Jugendlichen und bei Wurzelkanälen mit ovalem Querschnitt.

Zunächst wird wie bei der Einzelstiftmethode vorgegangen. Eine genormte Guttaperchaspitze wird ausgewählt und in den Kanal eingepaßt. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die Spitze apikal um 1 Millimeter gekürzt wird, da beim anschließenden Einpressen weiterer Spitzen die Primärspitze um ungefähr diesen Betrag zum Apex hin verschoben wird. Danach wird eine Kontrollaufnahme angefertigt. Die Kanalwand wird mit einem Abdichtungsmittel bedeckt und die Primärspitze eingesetzt. Mit einer Wurzelkanalsonde (s.Zeichnung) wird die Primärspitze seitlich gegen die Wurzelkanalwand gepreßt. Durch vorsichtiges Hin- und Herbewegen wird die Sonde am besten mit der linken Hand, wieder entfernt, wobei zu beachten ist, daß die bereits eingesetzte Spitze nicht in ihrer Lage verschoben wird. Mit der rechten Hand wird dann möglichst schnell eine geeignete Guttaperchaspitze (mit gleichem Durchmesser wie die Sonde) eingesetzt. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis keine weiteren Spitzen mehr nachgeschoben werden können. Die überstehenden Enden werden mit einem erhitzten Instrument abgeschnitten (GROSSMANN (18), HARTY (20), ABRAMSON (1), INGLE (23), HEALEY (21), BENCE (3), WEINE (47)).

GROSSMANN schränkt die Indikation der seitlichen Verdichtungsmethode weitgehend ein, da es nach seiner Meinung genügt, das apikale Drittel abzudichten, was mit der Einzelstiftmethode in allen Fällen erreicht werden kann. HARTY bemängelt bei dieser Methode, daß sie nur eine sehr inhomogene Füllung liefert, die aus einer Vielzahl einzelner Guttaperchaspitzen besteht.

Außerdem nimmt seiner Ansicht nach die Dichte von koronal nach apikal hin ab. Ähnliche Ergebnisse lieferte die Untersuchung von BRAYTON/GOLDMAN (5), obwohl die mit der seitlichen Verdichtungsmethode abgefüllten Zähne röntgenologisch befriedigend waren.

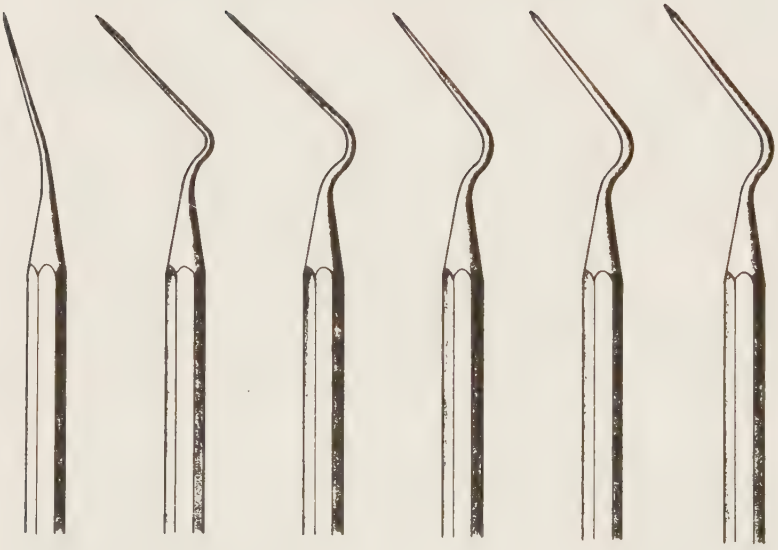


Abb. 3: Wurzelkanalsonden für die seitliche Verdichtungsmethode

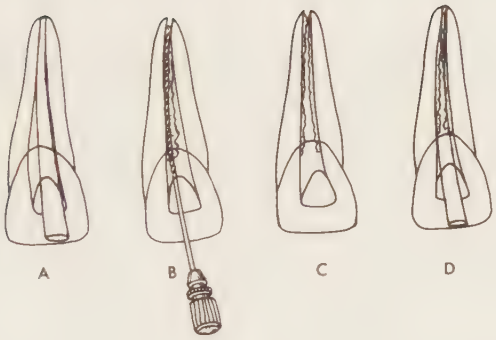


Abb. 4: Figur A: Einpassen der Primärspitze
Figur B u. C: Einbringen des Abdichtungsmittels
Figur D: Eingesetzte Primärspitze

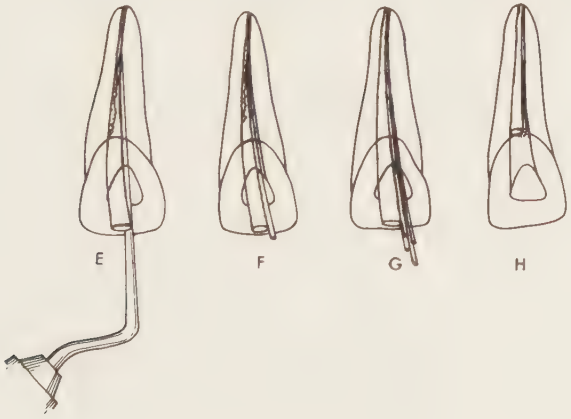


Abb. 5: Figur E: Einpressen der Sonde
Figur F u. G: Nachstopfen weiterer Guttaperchaspitzen
Figur H: Fertige Wurzelkanalfüllung

2.1.3 Die vertikale Verdichtungsmethode mit erwärmter Guttapercha

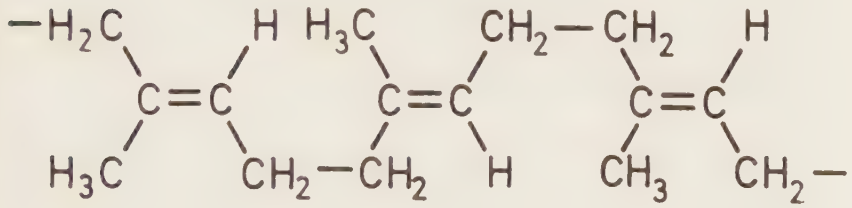
Diese Technik wurde 1967 von SCHILDER (37) entwickelt, um homogenere Wurzelfüllungen zu erhalten. Zunächst wird wie in den vorhergehenden Techniken eine Guttaperchaspitze eingepaßt und mit einem Abdichtungsmittel eingesetzt. Mit einem erhitzten Instrument wird die Guttapercha erweicht und dann mit Stopfern komprimiert. Dieser Vorgang wird unter Zugabe weiterer Guttaperchastücke solange wiederholt, bis der Kanal vollkommen gefüllt ist.

Obwohl diese Technik recht beachtliche Ergebnisse erzielt, ist sie nach HARTY nicht uneingeschränkt zu empfehlen. Sie ist sehr zeitaufwendig, und man muß beim Stopfen einen großen Druck ausüben, der nicht allen Patienten zugemutet werden kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß mit glühend heißen Instrumenten gearbeitet werden muß, was nicht ungefährlich ist (HARTY (20)).

2.2 Materialien

2.2.1 Guttapercha
Chemische und physikalische Eigenschaften

Guttapercha ist ein verfeinertes, geronnenes, milchiges Exsudat einiger südostasiatischer Sapotazeenarten (EICHNER (8)). Chemisch gesehen ist es ein natürlich vorkommendes Polymer des Isoprens mit folgender Strukturformel:



Trans-Polyisopren

Guttapercha beginnt bei 45° C zu erweichen und ist in Chloroform, Äther und Xylol frei löslich (GREENER (17)).

GURNEY (19), SCHILDER (38) und FRIEDMAN (13) untersuchten die physikalischen Eigenschaften der Guttaperchaspitzen, wobei sie unter anderem in Abhängigkeit von der Temperatur (- 20° C bis + 40° C) eine Brinellhärte von 5 bis 2 Härtegraden, eine bei steigender Temperatur leichte Volumenausdehnung, jedoch keine Kompressibilität und keine Wasserabsorption feststellten.

Durch die Zugabe von schweren Metallsulfaten sind die im Handel erhältlichen Guttaperchaspitzen röntgenpositiv. Die Qualität der Guttapercha hängt vom Aufbereitungsprozeß und von beigemischten Substanzen ab (GROSSMANN (18)).

FRIEDMAN (13) hat in einer Untersuchung Guttaperchaspitzen von fünf verschiedenen amerikanischen Firmen analysiert. Die Zusammensetzungen stimmten weitgehend überein. Durchschnittlich ergaben sich:

- 20 % Guttapercha (Grundsubstanz)
- 66 % Zinkoxyd (Füllstoff)
- 11 % schwere Metallsulfate (Röntgenkontrastmittel)
- 3 % Wachse und Harze (Weichmacher)

Histologische Verträglichkeit

Die histologische Verträglichkeit von Guttapercha wurde in zahlreichen Versuchen nachgewiesen. PILZ (31) implantierte 1956 Guttaperchastücke in einen menschlichen Kiefer ein und beobachtete nach 28 Tagen ein dünnes, lockeres und vaskularisiertes Bindegewebe um das Implantat, aber keine entzündlichen Zellinfiltrationen.
HUNTER (22) untersuchte 1957 Implantate in Guinea-Schweinen und fand nach 6 Monaten eine dünne Kapsel von Bindegewebe, das die Guttapercha umgab.
MITCHELL (30) stellte bei seinen Versuchen fest, daß Guttapercha im subdermalen Bindegewebe von Ratten nach einer langen Beobachtungszeit lediglich eine leichte Gewebsreaktion hervorrief.
Ähnlich günstige Ergebnisse berichteten KAWAHARA (24) und SPANGBERG (43).

Resorbierbarkeit

Eine weitere Forderung an Wurzelfüllmaterialien ist, daß sie nicht resorbiert werden dürfen. Während COOLIDGE (6) behauptet, daß Guttapercha nicht resorbiert wird, berichtet FELDMANN (11) von einem Fall, bei dem Guttapercha über den Apex gestopft wurde und nach 13 Jahren Beobachtungszeit vollkommen resorbiert war.

2.2.2 Abdichtungsmittel

Sowohl die Einzelstiftmethode, als auch die seitliche Verdichtungsmethode verwenden zusätzlich zu der Guttaperchaspitze ein Abdichtungsmittel, das den vorhandenen Spaltraum, Unebenheiten im Wurzelkanal und Seitenkanäle zwischen der Guttaperchaspitze und der Kanalwand ausfüllen soll.

Als Abdichtungsmittel werden verwendet:

- Zemente
- Chloroperchapasten

Im Handel sind mehrere, eigens für die Wurzelkanalfüllung entwickelte Zemente erhältlich; z.B. Rickerts Zement, Kerr Zement, Grossmann Zement. Sie alle enthalten als Grundsubstanz Zinkoxyd, das mit Nelkenöl angemischt wird (GROSSMANN (18)).
Die Chloroperchapasten haben gegenüber den Zementen den Vorteil, daß sie aufgrund des Chloroformgehaltes in der Lage sind, die Guttaperchaspitzen zu erweichen.

BOWMAN (4) beschrieb bereits im Jahre 1883 die Verwendung von Chloropercha als Wurzelkanalfüllmaterial. Das Verdampfen des Chloroforms führt jedoch zu einem beträchtlichen Volumenschwund, der nach McELROY (9) 7,5 Vol % beträgt.

PLATHNER (32) schreibt dazu: "Die Schrumpfungsneigung des Chloroperchas wird durch industrielle Zubereitung wesentlich herabgesetzt. Die verbleibende Restschrumpfung wird außerdem durch das Nachschieben von vorher exakt eingemessenen Guttaperchaspitzen auf ein Minimum reduziert, was zugleich zur besseren Adaptation des Chloroperchas an der Kanalwand führt. Da die Guttapercha durch Chloropercha angelöst wird, kommt es zur innigen Verschmelzung beider Materialien und damit zu einer homogenen Wurzelfüllung."

Als wichtige Voraussetzung für die Verwendung von Chloropercha fordert WANNENMACHER (46), aufgrund der wasserabstoßenden Eigenschaft des Chloroforms, die absolute Trockenheit des Wurzelkanals.

Über die histologische Verträglichkeit des Chloroperchas liegen zahlreiche Untersuchungen vor. Weitgehend übereinstimmend stellten MAIZUMI/SAUERWEIN (28), KAWAHARA (24), RAPPAPORT (33) fest, daß nach der Implantation von Chloropercha in lebendes Gewebe es zunächst, bedingt durch das Chloroform, zu leichten Entzündungen kommt, die nach ein paar Tagen wieder abklingen. Im Vergleich zu der Mehrzahl der anderen Wurzelkanalfüllmaterialien erwies sich Chloropercha als unbedenklich.

2.3 Sterilisation der Guttaperchaspitze

Das keimfreie Arbeiten ist für den Erfolg der Wurzelkanalbehandlung von grundlegender Bedeutung, d.h., beim Füllen des Wurzelkanals sollten nur sterile Guttaperchaspitzen verwendet werden. Die üblichen Sterilisationsmethoden bringen jedoch infolge der Hitze die Guttapercha zum Schmelzen, weshalb wir uns auf kalte, desinfizierende Lösungen beschränken müssen. Dazu werden verschiedene Lösungen vorgeschlagen.

GROSSMANN (18) empfiehlt z.B. die Guttapercha für einige Minuten in ungefärbte Metaphenlösung zu legen und anschließend in Alkohol aufzubewahren. ABRAMSON (1) legt die Guttapercha für 20 Minuten in Zephiranlösung.
Sehr geeignet für die schnelle Desinfektion ist nach den Untersuchungen von SENIA (41) 5,25 %iges Natriumhypochlorid. Er hatte Guttaperchaspitzen mit grampositiven, gramnegativen und sporenbildenden Mikroorganismen infiziert, die bereits nach einer Minute durch Natriumhypochlorit abgetötet wurden.

2.4 Entfernung von Wurzelkanalfüllungen

Sollte sich die Wurzelkanalfüllung als unzulänglich erweisen, muß das Füllmaterial wieder leicht entfernt werden können (VACHUDA (48). Nach GROSSMANN (18) entfernt man bei der Guttaperchafüllung zunächst soviel wie möglich mit einem Rosenbohrer. Anschließend wird Chloroform oder Xylol in die Pulpenkavität eingebracht und dadurch die Guttapercha erweicht.
Mit einem Räumer wird versucht, seitlich der Füllung in den Kanal einzudringen und die Spitze herauszuziehen. Meist gelingt es jedoch nicht, sie als Ganzes herauszuziehen, so daß sie Stück für Stück entfernt werden muß.

In der Nähe des Apex muß die mechanische Aufbereitung auf ein Minimum reduziert werden, damit keine Guttapercha in die Periapikalregion gepreßt wird. Nachdem die ganze Füllung entfernt worden ist, wird der Kanal getrocknet und zur Kontrolle ein Röntgenbild hergestellt.

2.5 Chloropercha-Guttapercha-Wurzelkanalfüllungen bei der Wurzelspitzenamputation

Ein großer Vorteil der Guttapercha-Wurzelfüllung ist, daß sie auch bei der Wurzelspitzenamputation gute Ergebnisse liefert. Die Abfüllung des Kanals kann sowohl vor als auch während der Operation vorgenommen werden (GREENER (17), GABKA (15)).

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Prüfung der Wandständigkeit und Dichte von Chloropercha-Guttapercha an extrahierten Zähnen

Zur Prüfung der Wandständigkeit von Wurzelfüllmaterialien wurde eine große Anzahl von Versuchsanordnungen entwickelt (AMANN (2); z.B.:

- Farbstoffversuch nach KRÖNKE (26)
- Radioisotopenversuch nach KREUDENSTEIN (15)
- Durchsaugversuch nach TRAUNER (44)
- Farbstoffversuch nach WÄCHTER (45)
- Zentrifugiermethode nach SCHRÖDER (39)

Da der Versuch von KRÖNKE am ehesten den Bedingungen am Patienten entspricht, wurde er auch in der vorliegenden Arbeit zur Prüfung der Chloropercha-Guttaperchafüllung verwendet. Bei der Untersuchung wurde entsprechend den Angaben von KRÖNKE folgendermaßen vorgegangen:

Zehn frisch extrahierte Zähne wurden mit 3 %igem Wasserstoffsuperoxyd gereinigt, in einen Silaplastblock eingebettet und danach wie unter klinischen Bedingungen abgefüllt.

- Trepanation
- Erweiterung der Kanalöffnung mit einem Gatesbohrer
- Aufbereitung der Kanäle bis zum Apex
- Spülung mit 3 %igem Wasserstoffsuperoxyd und Trocknen mit Papierspitzen
- Wurzelkanalfüllung nach der Einzelstiftmethode unter Verwendung von Chloropercha
- Röntgenkontrollaufnahme

Ein Glasgefäß wurde zu zwei Drittel mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt und mit einer Wachsplatte abgedeckt. Die gefüllten Zähne wurden nun so in der Wachsplatte fixiert, daß ihre gesamte Wurzelfläche mit Kochsalzlösung bedeckt war. Das hervorstehende koronale Drittel der Zähne wurde mit einer Wachsmanschette vergrößert. Das vergrößerte Pulpenkavum wurde täglich mit 1 %iger Methylenblaulösung gefüllt. In Anlehnung an die Arbeit von LINDNER (27) wurden fünf Zähne bereits nach sechs Tagen entfernt, bei Zimmertemperatur getrocknet und dann von diesen, mit einer Diamantseparierscheibe Quer- und Längsschnitte hergestellt. Die restlichen Zähne wurden noch zehn weitere Tage mit der Farbstofflösung behandelt und dann ebenfalls wie oben untersucht.

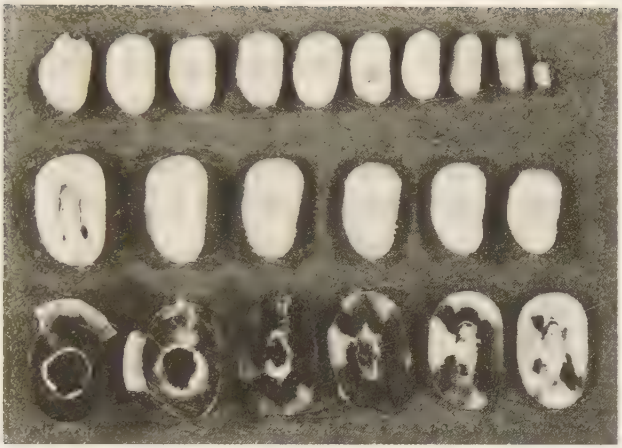


Abb. 6: Querschnitte eines mit Chloropercha-Guttapercha wurzelgefüllten Zahnes. Der Farbstoff ist nur im koronalen Drittel sichtbar.

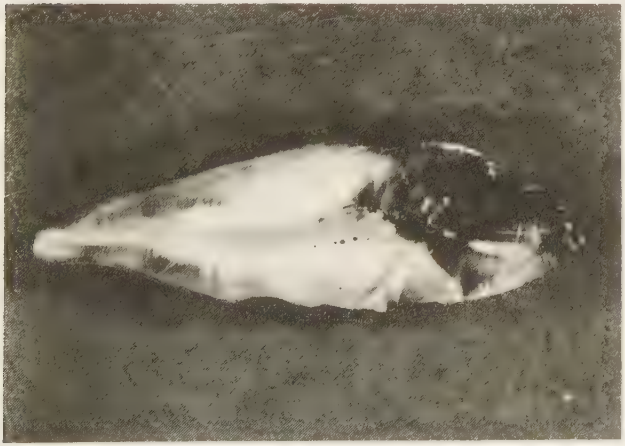


Abb. 7: Längsschnitt eines mit Chloropercha-Guttapercha wurzelgefüllten Zahnes. Der Farbstoff ist nur im koronalen Drittel des Wurzelkanals sichtbar.

Ergebnisse

Bei Betrachtung der Längs- und Querschnitte (Abb. 6 u. 7) konnte bei den Versuchszähnen einheitlich festgestellt werden, daß sowohl nach sechs, als auch nach fünfzehn Tagen nur im koronalen Drittel des Wurzelkanals Farbstoff nachzuweisen war. Im Vergleich dazu fand LINDNER (27) nach sechs Tagen Versuchszeit für Endomethasone kein Eindringen und für Cresetin W Farbstoffeindringung bis max. zur Hälfte des Wurzelkanals.

Das Eindringen des Farbstoffs ins koronale Drittel kann bei der Chloropercha-Guttaperchafüllung folgendermaßen erklärt werden: Beim Aufbereiten des Wurzelkanals gelingt es oftmals nicht, auch das koronale Drittel mit einem runden Querschnitt zu versehen. Daraus folgt, die genormten Spitzen liegen in diesem Bereich nicht exakt der Kanalwand an. Der verbleibende Hohlraum wird mit Chloropercha ausgefüllt. Infolge der Chloroperchaschrumpfung kommt es dann zu Spaltbildungen.

Im mittleren und apikalen Drittel, wo der Guttaperchastift genau paßte, war die Wurzelfüllung vollkommen dicht, so daß die Chloropercha-Guttaperchawurzelfüllung durchaus als wandständig und dicht angesehen werden konnte.

3.2 Untersuchung der Calciumhydroxid-Guttaperchawurzelkanalfüllung am Patienten

3.2.1 Methodik

Patientenerfassung

Zur Untersuchung der Calciumhydroxid-Guttaperchawurzelkanalfüllung wurden in der vorliegenden Arbeit 24 Zähne mit diesem Material abgefüllt. Die Patienten wurden dem Verfasser dieser Arbeit vom Schmerzdienst der Zahnklinik Tübingen, zur Behandlung zugeteilt. In die anschließende Nachkontrolle wurden außerdem 4 Patienten mit einbezogen, die von Frau Dr. Posendahl mit derselben Methode behandelt wurden.

Beschreibung der durchgeführten Behandlung

Bei der Wurzelkanalaufbereitung hielt sich der Behandler genauestens an die bei uns in der Zahnklinik vertretene Lehrmeinung. Weitere Einzelheiten zur systematischen Endodontie können dem Lehrbuch von YOSHIRO SHOJI (42) entnommen werden.

Vitalexstirpation

1. Röntgenaufnahme des betreffenden Zahnes
2. Anästhesie
3. Übersichtsform präparieren und Karies ganz, in Pulpanähe weitgehend entfernen
4. Absolute Trockenlegung (Kofferdam)
5. Desinfektion des Zahnes und der Kavität mit 3 %igem H_2O_2
6. Abtragen des Pulpenkammerdaches
7. Kronenpulpa entfernen
8. Aufsuchen der Wurzelkanaleingänge
9. Erweiterung der Kanaleingänge mit GATES-Bohrer
10. Exstirpation der Wurzelkanalpulpa

11. Röntgenmeßaufnahme unter Berücksichtigung der Sicherheitslängen
12. Mechanische Erweiterung der Kanäle bis zum physiologischen Apex mit Kerr-Räumern
13. Reinigen und Trocknen der Kanäle mit 3 %igem H_2O_2
14. Wurzelkanalfüllung
15. Kofferdam entfernen
16. Provisorischer Verschluß der Kavität, Röntgenkontrollaufnahme
17. Nach sechs bis zehn Tagen definitive Füllung, wenn Zahn symptomlos.

Gangränbehandlung

Erste Sitzung:

1. Vitalitäts- und Perkussionsprobe
2. Röntgenaufnahme
3. Trepanation
4. Aufbereitung des ersten Drittels des Wurzelkanals
5. Spülung mit H_2O_2, Trocknen mit Papierspitzen
6. Medikamentöse Einlage mit Chlorphenolkampfermenthol
7. Provisorischer Verschluß oder Wurzelkanal offen lassen, je nach Lage des Falles.

Zweite Sitzung:

1. Kofferdam
2. Aufbereitung des zweiten Wurzelkanaldrittels
3. Spülen und Trocknen wie oben
4. Medikamentöse Einlage (mit Chlorphenolkampfermenthol) und provisorischer Verschluß.

Dritte Sitzung:

1. Kofferdam anlegen
2. Meßaufnahme
3. Aufbereitung des letzten Drittels des Wurzelkanals (d.h. ad apicem)
4. Spülen und Trocknen wie oben
5. Wenn Zahn klinisch symptomlos (sonst erneut Einlagewechsel) Wurzelkanalfüllung (ad apicem)
6. Kofferdam entfernen
7. Provisorischer Verschluß der Kavität
8. Röntgenkontrollaufnahme.

Vierte Sitzung:

Definitive plastische Füllung nach sechs bis zehn Tagen, wenn Zahn symptomlos.

Für die Abfüllung des Wurzelkanals wurde die im Literaturteil beschriebene Einzelstiftmethode angewendet.

Verwendete Materialien

In der vorliegenden Untersuchung wurden verwendet:

a) genormte Guttaperchaspitzen der Fa. Vereinigte Dentalwerke Zdarsky Ehrler KG.

Kennzeichnend für diese genormten Guttaperchaspitzen ist, daß sie im Durchmesser und in der Konizität genau den Wurzelkanalinstrumenten entsprechen (s.Zeichng.). Die Spitzen werden in den Größen 1 bis 18 geliefert (Abb. 8). Sie steigen im Durchmesser zwischen D1 und D2 um 0,3 mm. Der Stärkenunterschied beträgt bei den feinen Spitzen (Größe 1 bis 9) jeweils 0,05 mm im Durchmesser. Bei den Stärken 10 bis 18 beträgt dieser Unterschied 0,1 mm.

Zusammensetzung: Reine Naturguttapercha,
Zinkoxyd,
Bariumsulfat,
Pigmentstoff.

(Diese Angaben wurden dem Firmenprospekt entnommen. Prozentuale Angaben über die chemische Zusammensetzung wurden von der Firma aufgrund des Betriebsgeheimnisses nicht mitgeteilt).

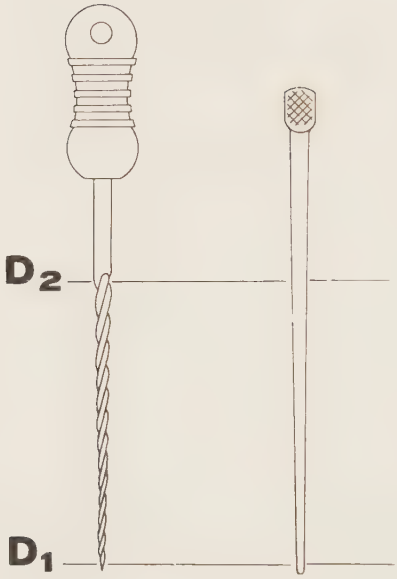


Abb. 8: Vergleich einer genormten Guttaperchaspitze mit einem Wurzelkanalinstrument

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	110	120	130	140

Abb. 9: Genormte Guttaperchaspitzen der Stärken 1 bis 18, entsprechend den US-Normen 15 bis 140

b) Chloroperchapaste nach Nygard-Østby der Firma Dentaldepot Helsinki.

Zusammensetzung: Pulver:		Kanadabalsam (19,6 %)
aus: LARZ-SPÄNGBERG)		Guttapercha (19,6 %)
		Zinkoxyd (49,0 %)
		Harz (11,8 %)
	Flüssigkeit:	Chloroform

Chloropercha wird entweder in luftdicht verschlossenen Gefäßen fertig angemischt, oder zum selber Anmischen geliefert.

Gebrauchsanweisung nach Firmenprospekt:
Chloroform wird auf eine Glasplatte gegossen. Das Pulver wird in's Chloroform gegeben und dann nachträglich nochmals Chloroform zugegossen. Die Mischung benötigt Zeit, bis sich alle Körner aufgelöst haben. Das Anmischen der Paste sollte deshalb bereits vor der Behandlung erfolgen.

Füllungstechnik mit der Einzelstiftmethode

Bei der Wurzelkanalfüllung der zu untersuchenden Zähne wurde die im Literaturteil beschriebene Einzelstiftmethode mit Chloropercha verwendet. Zusammenfassend nochmals kurz die einzelnen Schritte:

1. Aufbereiten, Säubern und Trocknen des Kanals
2. Längenanpassung der Guttaperchaspitze entsprechend dem Aufbereitungsinstrument
3. Einpassen der Spitze in den Wurzelkanal (Abb. 11)
4. Röntgenkontrollaufnahme (Abb. 14)
5. Gegebenenfalls korrigieren bis die Spitze apikal und lateral genau paßt
6. Einbringen des Chloroperchas mit einem Räumer
7. Einsetzen der Guttaperchaspitze
8. Abschneiden des Guttaperchaüberschusses mit einem erhitzten Instrument
9. Leichtes Einpressen der Spitze mit einem Stopfer
10. Röntgenkontrollaufnahme (Abb. 15).

Ergänzend dazu muß noch erwähnt werden:

- Die Kanäle wurden möglichst weit aufbereitet, da sich nach Meinung des Behandlers dickere Guttaperchaspitzen (Größe 5 bis 12) aufgrund ihrer größeren Stabilität besser zum Füllen des Wurzelkanals eignen. Ausnahmen waren stark gekrümmte Kanäle, bei denen sonst die Gefahr einer apikalen Perforation bestand.
- Da die Guttaperchaspitzen von der Firma in sterilen Behältern geliefert wurden, entfiel eine zusätzliche Sterilisation.
- Ein exakter Sitz der Guttaperchaspitze ist nur gewährleistet, wenn das zur Aufbereitung verwendete Instrument locker im Kanal liegt.

Wurzelfüllungstechnik bei geplanter Stiftkrone

Da in manchen Fällen eine Stiftkrone nötig war, wurde bei diesen die Abfüllungstechnik etwas abgeändert, weil nachträgliche Manipulationen an der einheitlichen Guttaperchafüllung eventuell zu ihrer Zerstörung geführt hätten (vgl. HARTY (20)).

Methodik:

Die Guttaperchaspitze wurde wie üblich eingepaßt. Um Platz für den Stiftaufbau zu erhalten, wurde jedoch nur das apikale Drittel des Wurzelkanals mit Guttapercha ausgefüllt. Am dünnen Ende der Guttaperchaspitze wurde ein Stück von 4 - 5 mm abgeschnitten. Der zuletzt benutzte Zipperer wurde so eingestellt, daß das 4 - 5 mm lange Guttaperchastück und die neu eingestellte Zippererlänge die ursprüngliche Länge der Guttaperchaspitze ergaben (s. Abb. 10). Danach wird das Chloropercha in den Wurzelkanal eingebracht, das kurze Guttaperchastück eingeschoben und mit Hilfe des dazu eingestellten Zipperers bis zum Apex eingepreßt.

Der verbleibende Hohlraum wurde bis zum Einsetzen der Stiftkrone entweder freigelassen oder mit einem plastisch bleibenden Wurzelfüllmaterial ausgefüllt.

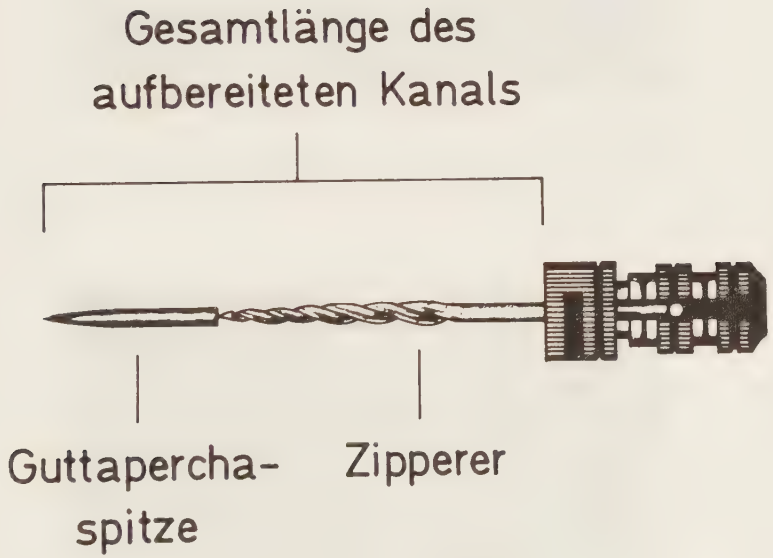


Abb. 10

Abb. 11: Übersichtsaufnahme zu Beginn der Behandlung

Abb. 12: Meßaufnahme

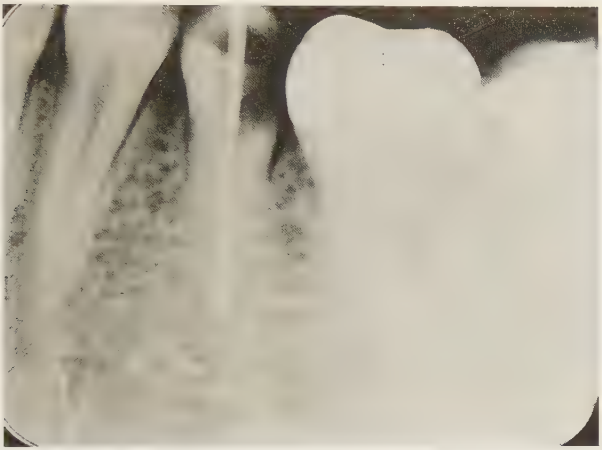


Abb. 13: Röntgenkontrollaufnahme mit provisorisch eingesetzter Guttaperchaspitze

Abb. 14: Röntgenabschlußaufnahme

Abb. 15: In den Wurzelkanal eingesetzte Guttaperchaspitze

Weitere Beispiele für Wurzelkanäle, die mit Chloro-percha-Guttapercha abgefüllt wurden.

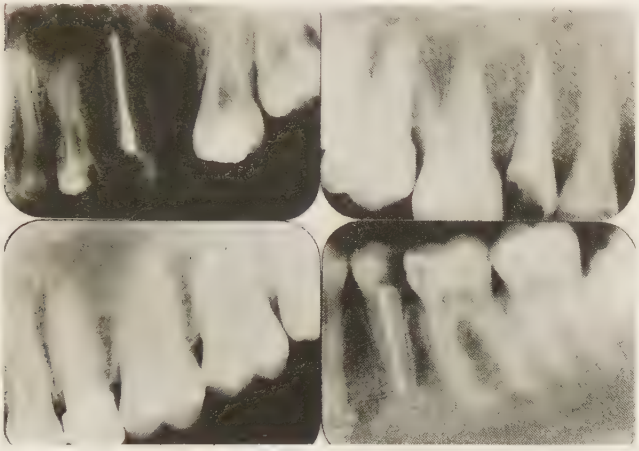


Abb. 16

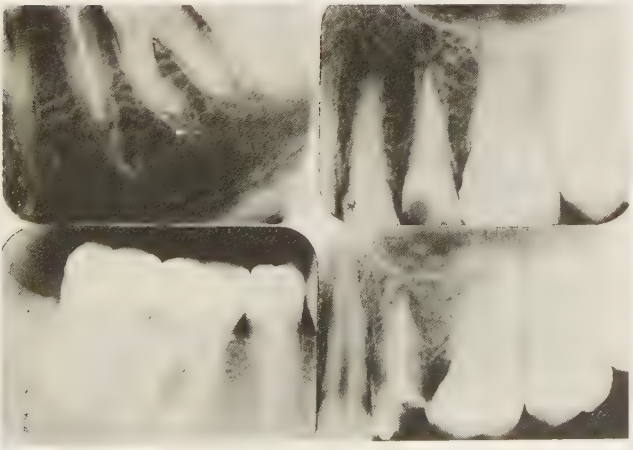


Abb. 17

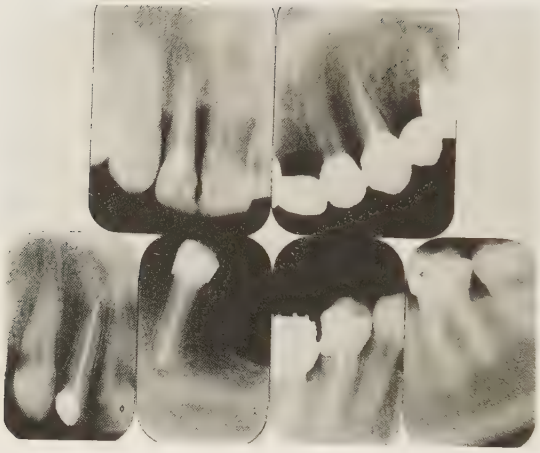


Abb. 18

Abb. 19

3.2.2 Kontrollmethode

Die Nachuntersuchung gliedert sich in:

- eine röntgenologische Untersuchung
- eine klinische Untersuchung

Die Patienten wurden nach 6 Monaten und nach 12 Monaten wieder in die Klinik bestellt. Von den 28 Patienten kamen 26 zur ersten Nachkontrolle. Zur zweiten Nachkontrolle erschienen noch 17 Patienten.
Die restlichen Patienten waren meist wegen Wohnungswechsel nicht mehr erreichbar.

3.2.2.1 Röntgenologische Kontrolle

Bei der Nachuntersuchung wurde bei jedem Patienten von dem betreffenden Zahn ein Mundfilm hergestellt, der dann mit der unmittelbar nach der Wurzelbehandlung angefertigten Kontrollaufnahme verglichen wurde. Die Auswertung erfolgte in Anlehnung an die Arbeiten von FECHTER (10) und LINDNER (27) nach folgenden Kriterien:

1. Periodontalspalt gut verfolgbar
2. Im Kontrollbild sichtbare Aufhellung verkleinert
3. Im Kontrollbild vorhandene Aufhellung nicht mehr sichtbar
4. Im Kontrollbild sichtbare Aufhellung unverändert
5. Im Kontrollbild neu entstandene Aufhellung feststellbar
6. Im Kontrollbild vorhandene Aufhellung vergrößert
7. Verhältnis der Wurzelfüllung zur Apikal- bzw. Periapikalregion.

Ergebnisse: 1. NACHKONTROLLE

Nach einer Kontrollzeit von sechs Monaten konnten 26 Patienten nachuntersucht werden. Die Wurzelkanalbehandlungen gliedern sich auf in: 19 Vitalexstirpationen
7 Gangränbehandlungen
Auf den Kontrollbildern von allen 19 Vitalexstirpationen und von 6 Gangränbehandlungen waren keine pathologischen Veränderungen erkennbar und der Periodontalspalt gut verfolgbar. Bei einer Gangränbehandlung war - verglichen mit der Abschlußaufnahme - auf dem Kontrollbild eine unveränderte Aufhellung sichtbar. Klinisch war dieser Zahn jedoch vollkommen symptomlos.

2. NACHKONTROLLE

Bei der 2. Nachkontrolle wurde bei einer Patientin wegen bestehender Schwangerschaft keine Röntgenaufnahme hergestellt. Bei den verbleibenden 15 Patienten zeigte sich röntgenologisch bei 14 Aufnahmen keine veränderten oder pathologischen Befunde. Bei der bereits in der 1. Nachkontrolle angesprochenen Gangränbehandlung war nun nach 12 Monaten die Aufhellung deutlich kleiner und auch der Periodontalspalt am Apex wieder verfolgbar.

3.2.2.2 Klinische Nachkontrolle

Die klinische Nachuntersuchung wurde nach folgenden Kriterien durchgeführt (vgl. ABRAMSON (1), LINDNER (27)).

- Palpation
- Perkussion
- Lockerungsgrad (I - III)
- Taschenbildung
- Verfärbung der Zahnkrone
- Subjektive Angaben des Patienten über Beschwerden nach der Wurzelbehandlung
- Inzwischen notwendig gewordene Erneuerung der Wurzelfüllung, Extraktion oder Wurzelspitzenamputation.

Ergebnisse:

1. NACHKONTROLLE

Bei der Nachuntersuchung von 26 Zähnen erwiesen sich 23 Zähne klinisch als vollkommen symptomlos. Bei einem Patienten wurde bei dem behandelten Zahn ein Lockerungsgrad II festgestellt. Ein wurzelkanalbehandelter Zahn wurde bereits vor der Nachuntersuchung aus prothetischen Gründen extrahiert. Bei einem Patienten zeigten sich unklare subjektive Beschwerden und eine Restvitalität des wurzelkanalbehandelten Zahnes. In einer erneuten Behandlungssitzung konnte ein zusätzlicher Kanal aufgefunden und abgefüllt werden, worauf die Beschwerden verschwanden.

2. NACHKONTROLLE

Bei den 17 noch erreichbaren Patienten waren nach einem Zeitraum von 12 Monaten 16 Zähne vollkommen symptomlos. Ein Zahn wurde in der Zwischenzeit extrahiert.

1. NACHKONTROLLE

P.	Z.	Pe.	Pa.	Lock. Grad	Ver-färb.	subjekt. Beschw.	Ta. d.	m.	Th.	Grad d. Wf.
1	14	-	-	-	-	-	2	3	Vit E	1,1
2	23	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	1,0
3	21	-	-	-	lcht. verf.	-	3	3	G.	0,9
4	23	-	-	-		-	5	6	G.	1,0
5	46	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9 0,8 0,8
6	15	ja	-	-	-	ja, da Kanal nt. abgefüllt	2	2	Vit E	0,9
7	35	-	-	-	-	-	3	3	G.	0,9
8	25	-	-	-	-	-	3	2	Vit E	0,9
9	45	-	-	-	-	-	2	3	Vit E	0,9
10	36	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9 0,8 0,6
11	22	-	-	-	-	-	2	2	Vit E	1,1
12	35	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9
13	12	-	-	-	-	-	3	2	Vit E	0,9
14	35	-	-	-	-	-	2	2	Vit E	0,9
15	12	-	-	II	-	-	3	5	G.	1,0
16	22	-	-	-	-	-	2	3	G.	0,9
17	12	wurde aus prothetischen Gründen extrahiert								
18	24	-	-	-	-	-	2	2	Vit E	0,9 0,9
19	15	-	-	-	-	-	2	2	Vit E	0,9
20	15	-	-	-	lcht. gräul.	-	3	3	Vit E	0,8
21	25	-	-	-	-	-	2	2	Vit E	0,9 0,8
22	35	-	-	-	-	-	2	2	G.	0,9
23	45	-	-	-	-	-	2	2	Vit E	0,8
24	24	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9
25	12	-	-	-	-	-	2	2	G.	0,9
26	36	-	-	-	-	-	2	4	Vit E	0,9 0,8 0,8
27	25	zur Nachkontrolle nicht erschienen								
28	46	zur Nachkontrolle nicht erschienen								

2. NACHKONTROLLE

P.	Z.	Pe.	Pa.	Lock. Grad	Ver- färb.	subjekt. Beschw.	Ta. d.	m.	Th.	Grad d. Wf.
1	14	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	1,1
2	23	-	-	-	-	-	3	2	Vit E	1,0
3	21	-	-	-	lcht.	-	3	3	Vit E	0,9
5	46	-	-	-	-	-	3	2	Vit E	0,9 0,8 0,8
7	35	-	-	-	-	-	2	2	G.	0,9
9	45	-	-	-	-	-	2	3	Vit E	0,9
10	36	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9 0,8 0,6
11	22	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	1,0
12	35	-	-	-	-	-	2	2	Vit E	0,9
13	12	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9
14	35	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9
18	24	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9 0,9
19	15	-	-	-	-	-	2	3	Vit E	0,9
21	25	-	-	-	-	-	2	3	Vit E	0,9 0,8
24	24	-	-	-	-	-	3	3	Vit E	0,9
25	12	-	-	-	-	-	3	2	G	0,9
26	36	extrahiert								

P. = Patientennummer
Z. = Zahn
Pe. = Perkussion
Pa. = Palpation
Th. = Therapie

Lock.Grad = Lockerungsgrad
Verfärb. = Verfärbung
subj.Beschw. = subjektive Beschwerden
Ta. d. m. = Taschenbildung distal und mesial
Grad d. Wf. = Grad der Wurzelfüllung
Vit E = Vitalexstirpation
G. = Gangränbehandlung

4. DISKUSSION

Wie in der Einleitung bereits erwähnt wurde, verzichtet lediglich die Guttaperchatechnik auf den Gebrauch des Lentulos und verhindert damit dessen Nachteile. Beim Abfüllen der Versuchszähne mit der Guttaperchamethode hatte sich gezeigt, daß im Gegensatz zum Lentulo mit großer Sicherheit luftblasenfreie Wurzelkanalfüllungen erreicht werden können. Besonders in der Apikal- und der Periapikalregion ist mit dieser Technik ein wesentlich exakteres Arbeiten möglich. Es ist nicht wie beim Lentulo mehr oder weniger vom Zufall abhängig, wie weit der Kanal abgefüllt wird, sondern es wird bereits bei der Stifteinprobe, also vor dem endgültigen Abfüllen, mit einer Röntgenaufnahme der Grad der Abfüllung kontrolliert. Dabei muß allerdings im Gegensatz zur bisherigen Methode eine weitere Röntgenaufnahme angefertigt werden. Das Übertropfen des Kanals kann dadurch weitgehend vermieden werden. Von den 28 Versuchszähnen wurde nur bei einem Zahn ein Überstopfen festgestellt. Übereinstimmend mit SCHUG-KÖSTERS (40) ist dieser Vorteil vor allem bei weitem Foramen apikale von entscheidender Bedeutung.

Daneben spricht für die Guttaperchamethode, daß auf den Gebrauch von so bruchgefährdeten Instrumenten wie des Lentulos ganz verzichtet werden kann. Der Einwand von ROST (34), das Nachschieben eines Stiftes bewirke einen zusätzlichen Spaltraum, ist bei der Chloropercha-Guttaperchatechnik gegenstandslos, da sich der Stift mit der Abdichtungsmasse verbindet und dadurch eine homogene Füllung bildet (PILZ/PLATHNER (32)).

Die Wandständigkeit und Dichte dieses Wurzelfüllmaterials wurde nach der Versuchsanordnung von KRÖNKE (26) überprüft. Es hatte sich nach einem Zeitraum von sechs bzw. fünfzehn Tagen gezeigt, daß ein Eindringen des Farbstoffes nur dort möglich war, wo ein größerer, mit Chloropercha ausgefüllter

Spaltraum zwischen Guttaperchaspitze und Kanalwand vorhanden war. Im mittleren und apikalen Drittel des Wurzelkanals lagen die Spitzen flächenhaft der Wurzelkanalwand an und gewährleisteten einen dichten Verschluß.

Die Ergebnisse dieses Versuches bekräftigen nochmals die bereits 1956 von FECHTER (10) aufgestellte Forderung: "Die Guttaperchastiftmethode würde vielleicht noch besser abschneiden, wenn sie wie von WOLF und WANNENMACHER angegeben, durchgeführt werden würde. (Wandständige Ausfüllung des Kanals mit dem Guttaperchastift, so daß die Abdichtungsmittel nur als dünner Film vorhanden sind)." Durch die Verwendung der genormten Guttaperchaspitze ist dies heute problemlos zu verwirklichen. Übereinstimmend mit den Ergebnissen von KRÖNKE (16) und ROST (34) wurde festgestellt, daß die Wandständigkeit und Dichte der Chloropercha-Guttaperchafüllung bei exakter Arbeitsweise zur vollen Zufriedenheit ausfällt. Wie bei allen anderen Wurzelfüllmaterialien, ist jedoch auch bei der Guttaperchamethode die exakte Aufbereitung des Wurzelkanals maßgeblich am Erfolg der Füllung beteiligt (FROMME (14)).

Für die Einzelstiftmethode sollte der Kanal mindestens bis zur Größe 5 erweitert werden, da bei geringerem Durchmesser des Aufbereitungsinstrumentes meist kein runder Querschnitt des Kanals erzielt werden kann und die dünnen Guttaperchaspitzen wegen ihrer mangelnden Stabilität nur bedingt zum Abfüllen verwendbar sind. Als Alternative empfehlen DRIAK und SCHÖNBAUER (7): "Sollte sich der Wurzelkanal nur bis Kerrnadel Nr. 3 oder Nr. 4 erweitern lassen, so wird sich in diesem Fall empfehlen, statt Guttaperchastifte die von TREBITZE angegebenen Silberstifte zu verwenden."

Bei der Auswertung der Röntgenbilder muß auf deren Fragwürdigkeit hingewiesen werden. Wie die Versuche von GOLDMAN (16) bezüglich der Auslegung und die Versuche von RUD-ANDRESEN (35) bezüglich eines Zusammenhanges zwischen dem

Röntgenbild und der Histologie zeigen, hat das Röntgenbild für eine endgültige Beurteilung der Wurzelkanalfüllung nur einen begrenzten Aussagewert. Da jedoch bisher keine bessere Kontrollmöglichkeit besteht, können wir auf das Röntgenbild nicht verzichten, wobei wir mit FISCHER (12) übereinstimmen: "So sind Röntgenkontrollen notwendig, obwohl wir die unvollkommene Möglichkeit ihrer Aussage kennen."

Von den 28 behandelten Patienten erschienen zur ersten Nachuntersuchung nach sechs Monaten 26. Zur zweiten Nachuntersuchung nach 12 Monaten kamen noch 17 Patienten, wobei zwei wurzelkanalbehandelte Zähne als Mißerfolg zu bewerten waren.

Aus klinisch-röntgenologischer Sicht hatte sich, soweit die beschränkte Untersuchungszahl eine Beurteilung zuläßt, die Chloropercha-Guttaperchafüllung gut bewährt. Wie aus den Untersuchungen von MEYER (29) über die anatomische Struktur des Zahnes hervorgeht, ist es für eine Wurzelkanalfüllung von großer Bedeutung, auch die Seitenkanäle abzufüllen. Nach GROSSMANN (18) und INGLE (23) kann gerade mit der Chloropercha-Guttaperchamethode eine "spektakulär gute Abfüllung der Nebenkanäle" erzielt werden. Wie weit diese Beobachtung zutrifft, konnte jedoch mit den hier verwendeten Untersuchungsmethoden nicht nachgeprüft werden.

Insgesamt gesehen, kann aufgrund der günstigen Untersuchungsergebnisse dem Urteil von KRÖNKE (26) zugestimmt werden: "Die Chloropercha-Guttaperchamethode hat als eines der ältesten Wurzelfüllmaterialien noch nichts von seiner bevorzugten Stellung eingebüßt."

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegender Arbeit wurde unter experimentellen und klinisch-röntgenologischen Aspekten die Wurzelkanalfüllung mit Chloropercha-Guttapercha untersucht.

Bei den experimentellen Untersuchungen mit extrahierten Zähnen konnte die Wandständigkeit und Dichte des oben genannten Füllungsmaterials nachgewiesen werden. Voraussetzung dafür war jedoch ein genaues Einpassen der Guttaperchaspitze in den Wurzelkanal.

Auch aus klinisch-röntgenologischer Sicht hatte sich die Chloropercha-Guttaperchafüllung gut bewährt. Von den 28 wurzelkanalgefüllten Zähnen konnten nach einem Zeitraum von sechs Monaten 26 Zähne und nach 12 Monaten 17 Zähne nachuntersucht werden, wobei zwei wurzelkanalbehandelte Zähne als Mißerfolge zu bewerten waren.

Neben dem Füllungsmaterial hat sich bei der Abfüllung der Kanäle die Einzelstiftmethode und die seitliche verdichtungsmethode als sehr brauchbar erwiesen. Diese Füllungsmethoden, die auf den Gebrauch des Lentulos verzichten, liefern weitgehend luftblasenfreie Füllungen, ermöglichen ein exaktes und kontrolliertes Arbeiten im Bereich der Apikalregion und Verringern dadurch die Gefahr des Überstopfens.

Insgesamt betrachtet, bietet die Chloropercha-Guttaperchafüllung gegenüber Wurzelkanalfüllungen mit Hilfe des Lentulos beträchtliche Vorteile und sollte deshalb bevorzugt angewendet werden.

6. LITERATURVERZEICHNIS

1. ABRAMSON, I. und J.Ph. NORRIS: Atlas of Endodontic Technique a Clinical Guide. The C.V. Mosby Co.,Saint Louis 1966, S. 36, 92-95

2. AMANN, U.: Experimentelle Untersuchungen über die Wandständigkeit und Dichte einiger gebräuchlicher Wurzelfüllmaterialien. Med.Diss. Tübingen 1966

3. BENCE, R.: Handbook of Clinical Endodontics.The C.V. Mosby Company, Saint Louis 1976, S. 150-152

4. BOWMAN, G.A.: Cited by Anthony, L.P. and Grossman, L.I. J.Amer.dent.Ass. 32, S. 48 (1945)

5. BRAYTON, St.M., DAVIS, St.R. und M. GOLDMAN: Guttapercha root canal fillings An in vitro analysis Part. I. Oral Surg. 35, S. 226-231 (1973)

6. COOLIDGE, E.D.: A textbook of Endodontology. Lea & Febiger, Philadelphia 1956, S. 246

7. DRIAK, F. und F. SCHÖNBAUER: Theorie und Praxis der Wurzelbehandlung. Verl. Brüder Hollinek, Wien 1960, S. 200

8. EICHNER, K., KETTERL, W. und R. SCHWINDLING: Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung, A. Hüthig Verl., Heidelberg 1974, S. 44, 423, 429-431

9. McELROY: Cited by Grossmann L.I. s.unter Nr. 16

10. FECHTER, B.: Ergebnisse von mehreren Tausend in der freien Praxis nach wissenschaftlich anerkannten Methoden durchgeführten Wurzelbehandlungen. Dtsch.zahnärztl.Z. 10, S. 1677-1684 (1955)

11. FELDMANN, u. H. NYBORG: Tissue reactions to root filling materials. Odont.Revy 13, S. 1-14 (1962)

12. FISCHER, C.H.: Endodontie; Grundlagen, Überlegungen, Richtlinien. Die Quintessenz,Berlin 1972, S. 111

13. FRIEDMAN, Ch., SANDRIK, J.L., HEUER, M. u. G. RAPP: Composition and Mechanical Properties of Guttapercha and Endodontic Points J.den.Res. 54, S. 921-925 (1975)

14. FROMME, H.G., GUTTZEIT, R. und H. RIEDEL: Experimentelle Untersuchungen zur Frage der mechanischen und chemischen Wurzelkanalaufbereitung sowie zur Wandständigkeit von Wurzelfüllmaterialien. Dtsch.zahnärztl.Z. 25, S. 865-876 (1970)

15. GABKA, J. und H. HARNISCH: Operationskurs für Zahnmediziner. G. Thieme Verlag,Stuttgart 1973, S. 338

16. GOLDMAN, M., PEARSON und N. DARZENTA: Endodontic success. Who's reading the radiograph. Oral Surg. 33, S. 432-437 (1972)

17. GREENER, E.H., HARCOURT, J.K. und E.P. LAUTENSCHLÄGER: Materials Science in Dentistry. The Williams & Wilkins Co.,Baltimore 1972, S. 383

18. GROSSMANN, L.I.: Lehrbuch der modernen Wurzelbehandlung; Endodontie. Medica Verlag,Stuttgart 1968 S. 165-418

19. GURNEY, B.F. und E.J. BEST: Physical measurements on guttapercha. Oral.Surg. 32, S. 260-270 (1971)

20. HARTY, F.J.: Endodontics in clinical practice. J.Wright & Sons,Bristol 1976, S. 74-132

21. HEALEY, H.J. und J. HARRY: Endodontics 1960 The C.V. Mosby Co.,Saint Louis 1960, S. 169, 170

22. HUNTER, H.A.: The effect of guttapercha, silver points and Rickert's root sealer on bone healing. J.Can.dent.Ass. 23, S. 385 (1957)

23. INGLE, J.I.: Endodontics. Lea & Febiger,Philadelphia 1965, S. 206 - 216

24. KAWAHARA, H., JAMAGAMI, A. und M. NAKAMURA: Biological Testing of Dental Materials by Means of Tissue Culture. Int.dent.J. 18, S. 443-467 (1968)

25. SPREETER v. KREUDENSTEIN, P. und H.W. u. P. KAYSER: Experimentelle und klinische Untersuchungsmethoden mit P 32 über die Flüssigkeitspassage in gefüllten Wurzelkanälen. Dtsch.zahnärztl.Z. 9, S. 1377-1385 (1954)

26. KRÖNKE, A.: Problematik der erhärtenden Wurzelfüllmaterialien. Zahnärztl.Rdsch. 62, S. 417-423 (1953)

27. LINDNER, K.: Experimentelle, klinisch-röntgenologische und histologische Untersuchungen über das Wurzelfüllmaterial "Endomethasone" Med.Diss. Tübingen 1975

28. MAIZUMI, H. und E. SAUERWEIN: Die Wirkung verschiedener Vitalerhaltungs- und Wurzelfüllmittel auf Gewebekulturen. Dtsch.zahnärztl.Z. 17, II, S. 1628-1635 (1962)

29. MEYER, E.: Die anatomische Grundlage der Wurzelbehandlung. Dtsch.zahnärztl.Z. 15, S. 777-786 (1960)

30. MITCHELL, D.F.: The irritational qualities of dental materials. J.Amer.dent.Ass. 59, S. 954 (1959)

31. PILZ, W.: Histologische Studien über die durch Fremdkörper beeinflußte periapikale Wundheilung nach operativer Wurzelbehandlung. Dtsch.zahnärztl.Z. 11, S. 1175 (1956)

32. PILZ, W., PLATHNER, C.H. und H. TAATZ: Grundlagen der Kariologie und Endodontie. C.Hanser Verlag, München 1969, S. 594, 597

33. RAPPAPORT, H.M., GILBERT, E.L., HADDENFIELD, N.J. und P. KAPSIMALIS: Toxicity of endodontic filling materials. Oral.Surg. 18, S. 784-801 (1964)

34. ROST, A.: Vergleichende experimentelle Untersuchungen über die Durchlässigkeit verschiedener Wurzelfüllmaterialien. Dtsch.Stomat. 8, S. 294-301 (1958)

35. RUD, J., ANDRESEN, J.O. und J.E. MÖLLER: Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. Int.J.oral.Surg. 1, S. 195-214 (1972)

36. SAUERWEIN, E.: Zahnerhaltungskunde. G. Thieme Verlag, Stuttgart 1976, S. 191

37. SCHILDER, H.: Filling root canals in three dimensions. Dent.Clin.North. Am. S. 723 (1967)

38. SCHILDER, H., GOODMAN, A. und W. ALDRICH: The thermomechanical properties of guttapercha Part I and II. Oral.Surg. 37, S. 946-961 (1974)

39. SCHRÖDER, A.: Mitteilungen über die Abschlußdichtigkeit von Wurzelfüllmaterialien und erster Hinweis auf ein neuartiges Wurzelfüllmittel. Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 64, S. 921-931 (1954)

40. SCHUG-KÖSTERS, M. und W. KETTERL: Die Behandlung der Pulpa und des apikalen Parodontiums. Dr. A.Hüthig Verlag, Heidelberg 1973, S. 135

41. SENIA, St., MARRAW,V., MITCHELL, L.J. und G.A. LEWIS: Rapid sterilization of guttapercha cones with 5,25 % sodium hypochlorite. J .Endodont. 1, S. 136-140 (1975)

42. SHOJI, Y.: Systematische Endodontie. Die Quintessenz, Berlin 1973

43. SPANGBERG, L.L Biological effects of root canal filling materials. Odont.Revy. 20, S. 123-125 (1969)

44. TRAUNER, R., MÖSE, I. und R. WÄCHTER: Zum Problem der Behandlung periapikaler Entzündungsherde über pulpainfizierten Zähnen. Öst.Z.Stomat. 48, S. 573-588 (1951)

45. WÄCHTER, R.: Untersuchungen über das Wurzelfüllmaterial Diaket. Zahnärztl.Welt 8, S. 281-284 (1953)

46. WANNENMACHER, E., Hofer, O., REICHENBACH, E. und T. SPRETER v. KREUDENSTEIN: Lehrbuch der klinischen Zahnheilkunde Band II. J. Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1952, S. 246

47. WEINE, F.S.: Endodontic therapie. The C.V. Mosby Company, Saint Louis 1976, S. 243-257

48. VACHUDA, J.: Die Behandlung der Gangrän der Pulpa. Verlag f. Medizin.Wissensch., Wien/Bonn 1957,

LEBENSLAUF

Am 30.September 1953 wurde ich, Herbert Uhl, als Sohn des Erwin Uhl und seiner Ehefrau Sophie Uhl, geb. Maidel, in Saulgau geboren.

Von 1960-1964 besuchte ich in Saulgau die Grundschule und wechselte 1964 auf das mathematisch-naturwissenschaftliche Gymnasium in Saulgau über, wo ich im Juni 1972 das Abitur bestand.

In der Zeit vom 1.Juli 1972 bis zum 30.September 1972 leistete ich einen Teil meines Wehrdienstes ab, den ich dann unterbrach, um im Oktober 1972 das Studium der Zahnmedizin in Tübingen zu beginnen.

Am 14. Dezember 1977 schloß ich mein Studium an der Universität Tübingen mit dem Staatsexamen ab.

Herrn Prof.Dr.Dr. P.Riethe möchte ich für die Überlassung des Themas und für die jederzeit gewährte Hilfe danken.

Besonders möchte ich noch die Mitarbeit von Frau Dr.R.Rosendahl erwähnen, die mich in das Thema eingeführt hat und mich auch während der ganzen Arbeit freundlich unterstützte.

Weiterhin möchte ich mich noch bei Herrn H.Resch für die Anfertigung der Fotos bedanken.